

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-38634

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 01 N 21/41

識別記号 庁内整理番号  
A-7458-2G

④ 公開 昭和64年(1989)2月8日

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 屈折率計用センサヘッド

⑰ 特 願 昭62-193812

⑱ 出 願 昭62(1987)8月4日

⑲ 発 明 者 茗 荷 谷 徹 東京都渋谷区桜丘町8番9号 株式会社モリテックス内  
⑲ 発 明 者 鹿 野 修 司 東京都渋谷区桜丘町8番9号 株式会社モリテックス内  
⑲ 出 願 人 株式会社 モリテック 東京都渋谷区桜丘町8番9号  
ス  
⑲ 代 理 人 弁理士 服部 修一

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

屈折率計用センサヘッド

## 2. 特許請求の範囲

光源と光検出器に対向する光入出力面と、2つの反射面とを備え、その一方又は双方の反射面を集光機能を持つ球面などの曲面とした光学プリズムから成り、前記反射面の一方を測定部としたことを特徴とする屈折率計用センサヘッド。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は化学、食品工業における反応槽、発酵槽等の内部の反応、発酵の進行をインラインで測定する場合に特に好適な屈折率計用センサヘッドに関するものである。

(従来技術とその問題点)

周知のように、屈折率計は清涼飲料、果汁等の糖度、或いはソースや醤油、めんつゆの濃さ、機械加工用切削油の濃度測定など、液体の濃度の測定に使用され、手持ち式のものと、顕微鏡タイプ

のものが普及している。

ところが、これらの屈折率計は、試料を試料受上に滴下する形式であるため、反応槽や発酵槽中の液体濃度を連続的に遠隔測定することは出来ないという欠点があった。

この問題を解決するため、光ファイバを使った屈折率計が開発された(宮崎他、計測技術1987年1月「光ファイバ濃度計」)。

ところが、この屈折率計はガラス棒を8の字形に曲げたセンサヘッドを使用する方法であるため、センサヘッドの小型化が難しく、しかも脆弱であるという欠点がある。

また、光学プリズムを用いたこの種のセンサヘッドとして、特開昭61-11635、同61-11636、同61-11637号公報に示されるものがあるが、集光レンズや光束調整手段を必要とし、構造が複雑化すると共にセンサヘッドが大型高価になるという欠点がある。

そこで本発明はセンサヘッドの小型軽量化が可能で、しかも比較的堅牢で精度の高い測定が可能

な光学プリズム型センサヘッドを提供しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は上記の問題を解決するためになされたもので、光源と光検出器に対向する光入出力面と、2つの反射面とを備え、その一方又は双方の反射面を集光機能を持つ球面などの曲面とした光学プリズムから成り、前記反射面の一方を測定部としたものである。

〔実施例〕

以下本発明の数種の実施例について図面に基づき説明する。

#### 第1実施例

第1図は第1実施例のブロック図で、1はガラス等の透明体からなる本発明に係るセンサヘッドである。

このセンサヘッド1は、光源2と光検出器3に夫々光ファイバ4、5を介して対向する光入出力面1aと、2つの反射面1b、1cとを備えたもので、2つの反射面1b、1cは球面をなし、一

方の反射面1bは試料Xと接触させるようにし、他方の反射面1cは外部に空気層6を設けるか或いは金属蒸着して鏡面となし、全反射するように構成してある。

また、光入出力面1aには光ファイバ取付具7、8を介して光ファイバ4、5の端部を密着させ、光源2から送出される信号光を光ファイバ4を介して光学プリズム1に入射させ、光学プリズムから送出される反射光を光ファイバ5を介して光検出器3に送出するように構成されている。

なお、図中31は光電変換器、32はA/D変換器、9は例えばパソコン利用のプロセッサ、10はキーボード、11はディスプレイである。

次にその働きについて説明すると、光源2から送光された光は送光用光ファイバ4を介してセンサヘッド1、即ち光学プリズムに入射し、試料X（被測定液）に接する光学プリズムの第1の反射面1bで試料Xの屈折率や濃度に応じた反射損失を生じ、光量を減じた反射光は第2の反射面1cで反射されて受光用光ファイバ5に入射し、この

3

光ファイバ5を介して光検出器3に取り込まれ、受光量に応じた電気信号に変換されてプロセッサ9に送られる。

そして、プロセッサ9は検出信号強度に対応する屈折率の値をディスプレイ11に表示させる。

第4図は、第1実施例のセンサヘッドを用いた場合の屈折率計の検出光信号強度と、被測定液の屈折率の関係を示すグラフである。

#### 第2実施例

第3図は第2実施例の側面図、第4図は第3図の平面図、第5図は第3図の右側面図で、光学プリズム21の光入出力面21aの左側中央に送光用光ファイバ5の端部を接触させ、右側には中心線を挟んで2本の受光用光ファイバ5、5'の端部を接触させてある。

この第2の実施例における前記送光用光ファイバ4の端部と対向する第1の反射面21bは平面に形成され、受光用光ファイバ5、5'と対向する第2の反射面21cは球面に形成されている。

そして、第1の反射面21bの半分（第4図に

5

4

おける $\alpha$ の部分）と第2の反射面21cはアルミ蒸着による鏡面蒸着が施されている。

この第2の実施例は、送光用光ファイバ4を介して入射した光の約半分が鏡面蒸着を施さなかった $r$ の部分に当たり、その反射光は第2の反射面21bを介して受光用光ファイバ5'に導かれ、残りの約半分は鏡面蒸着を施した $\alpha$ の部分に当たって反射し、参照光受光用光ファイバ5に導かれる。

この検出信号光強度と参照光強度の比から屈折率を求めることにより、前記光源2の発光強度の変動や送光用光ファイバ中での曲げ等による損失などの誤差要因を排除することができる。

また第2実施例において、第1の反射面を平面としたことによる利点は、第1の反射面21bの傾斜角度を変えることにより、測定範囲を変えることができる点で、この実施例では $\theta = 65^\circ$ 、プリズムの屈折率を1.49と設定することにより、屈折率が比較的低い液体を高分解能で測定できるものが得られている。

第6図はその場合の検出信号光強度と被測定液

6

の屈折率の関係を示すグラフである。

### 第3実施例

第7図は光学プリズム41を四半球型とした場合の実施例の側面図、第8図はその平面図で、41aが光入出力面、41bが球面から成る第1の反射面、41cが平面から成る第2の反射面である。

この場合、球面部分、即ち第1の反射面41bに鏡面蒸着して全反射面とし、第2の反射面41cと光入出力面41aには鏡面蒸着を施さず、第2の反射面41cを検知面としたものである。

そして、送光用光ファイバ4から入射した光は、第1の反射面41bに当たってから第2の反射面41cに当たり、第2の反射面41cで反射された光は第1の反射面41bによって反射されて受光用光ファイバ5に入射する。

第9図は第3実施例の検出光信号強度と被測定液の屈折率の関係を示すグラフである。

### 第4実施例

以上例示した3つの実施例は、光学プリズムに

光ファイバ4、5を接続したものであるが、光ファイバ4、5を使用せずに直接光源（例えばLED）と光検出器（例えばフォトダイオード）を光学的プリズムに対向させるようにしてもよい。

第10図はその実施例を示すもので、光学プリズム1は第1実施例と同じ構造のもので、スリット板12を介してLED13とフォトダイオード14を光入出力面1aに対向させたものである。（発明の効果）

以上のように、本発明は光源と光検出器に対向する光入出力面と、2つの反射面とを備え、その一方又は双方の反射面を集光機能を持つ球面などの曲面とした光学プリズムから成り、前記反射面の一方を測定部としたものであるから、従来のプリズム型センサヘッドのように集光用レンズ等を用いなくともよいので非常に構造が簡単で非常に小型且つ安価なものを提供することができ、特に遠隔測定用の液体屈折率計用センサヘッドとして工業的価値の高いものである。

また一方の反射面を第2及び第3実施例のよう

7

に平面とすることにより、固体選別用のセンサヘッド等としても利用することができる。

### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る第1実施例のブロック図、第2図は第1実施例の検出光信号強度と被測定液の屈折率の関係を示すグラフ、第3図は第2実施例の側面図、第4図は第3図の平面図、第5図は第3図の右側面図、第6図は第2実施例の検出光信号強度と被測定液の屈折率の関係を示すグラフ、第7図は第3実施例の側面図、第8図は第7図の平面図、第9図は第3実施例の検出光信号強度と被測定液の屈折率の関係を示すグラフ、第10図は第4実施例の断面図である。

1…センサヘッド（光学プリズム）

1a…光入出力面

1b、1c…反射面

2…光源

3…光検出器

4、5…光ファイバ

7、8…光ファイバ取付具

9

8

9…プロセッサ

10…キーボード

11…ディスプレイ

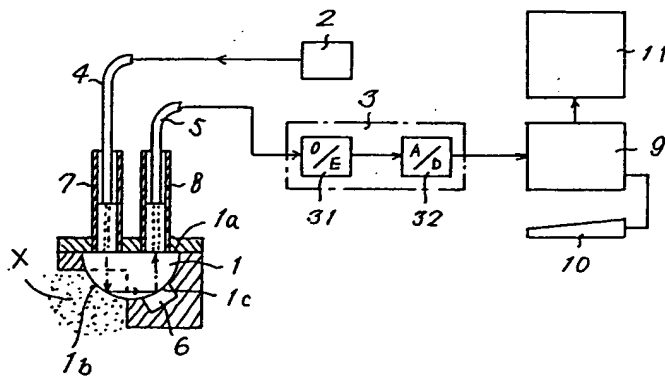
特許出願人 株式会社モリテック

同 代理人 服 部 修



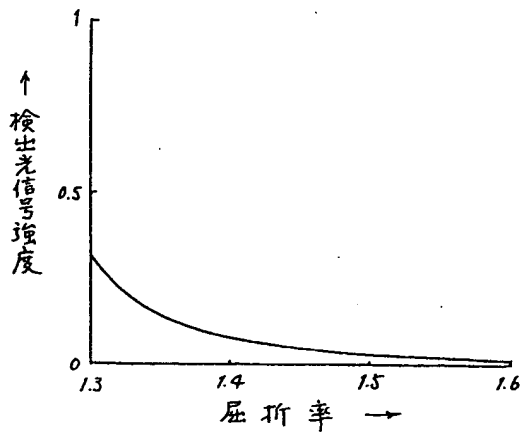
10

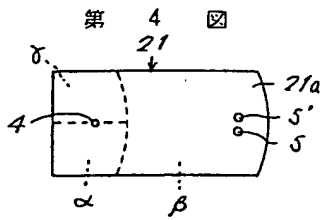
第 1 図



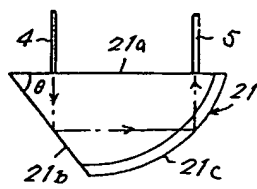
- 1 … センサヘッド (光学プリズム)
- 1 a … 光入出力面
- 1 b, 1 c … 反射面
- 2 … 光源
- 3 … 光検出器
- 4, 5 … 光ファイバ
- 7, 8 … 光ファイバ取付具
- 9 … プロセッサ
- 10 … キーボード
- 11 … ディスプレイ

第 2 図

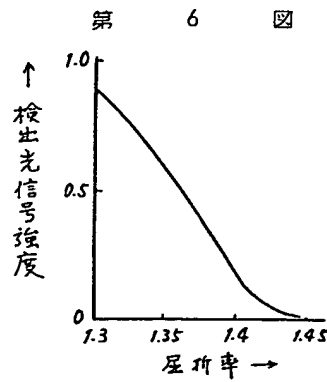
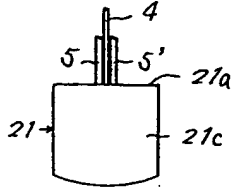




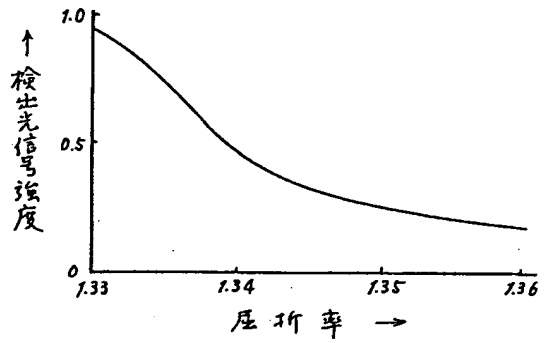
第 3 図



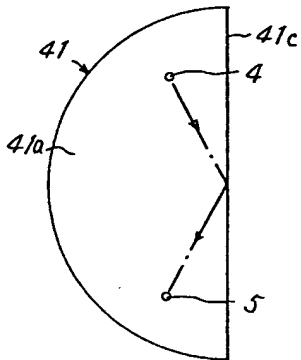
第 5 図



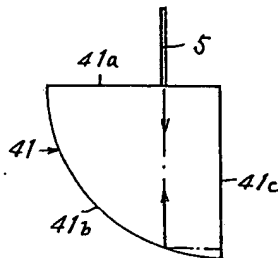
第 9 図



第 8 図



第 7 図



第 10 図

